

**IDENTIFIKASI TINGKAT KECACATAN PADA PROSES
PENGELASAN (*WELDING PROCES*) MENGGUNAKAN
METODE *FAULT TREE ANALISIS* DI PT. BAMA BUMI
SENTOSA – SURABAYA**

SKRIPSI



Oleh :

INDRA DWI WIDIANTORO

0632010059

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayahNya, serta Para Nabi dan Rasul Allah terutama Nabi Muhammad SAW yang kami jadikan panutan sehingga kami dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini adalah salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap Mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk memperoleh gelar sarjana S-1.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tentunya terdapat kesalahan dan kekurangan yang perlu diperbaiki. Untuk itu sebagai penulis, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Kami juga menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya pihak-pihak yang membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing kami selama melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

4. Bapak Drs. Pailan, Mpd. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
5. Bapak Ir. Sunardi, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Budi Santoso, MMT. selaku dosen pembimbing II dan Ibu Enny Ariyani, ST. MT. selaku dosen wali jurusan Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Terima kasih atas segala bimbingan dan kemudahan sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Para Dosen Penguji seminar dan penguji lesan Jurusan Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
7. Seluruh karyawan dan staf PT. Bama Bumi Sentosa terutama Pak H. Ilham Lubis dan Bapak M. Fauzi Lubis yang telah meluangkan waktu serta memberikan bantuan dan bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik.
8. Ucapan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga Kepada Kedua Orang Tua tercinta Papa, Mama, Kakakku "Mas Hendry", juga Adikku "putra" atas dukungan dan do'a serta pengorbanannya yang luar biasa baik berupa moril maupun material.
9. Separuh nafasku, My Lovely "Eva Rosyidah" makasih buat konsultasi waktu dan dukungannya serta doa-doanya yang tak pernah berhenti sampai waktu sidang Tugas Akhirku, Thank`s Honey..

10. Thank`s For All my Band “Thambal Band, Ksatria Muda, IE Com Band” yang sudah terima aku bagian dari kalian.
11. Teman-temanku Kos-kosan “MEDOSA 135”, bumi, heri pak de, rizal kunyuk, ridha gundul, zaldy gembrot, openg, happy, nurdin combreng, yopi, radik pecun, and budi butek makasih uuntuk segalanya.
12. Teman-teman kampusku Jurusan Teknik Industri terutama teman-teman dari Paralel B `06 terima kasih sudah memberikan support dan terima aku bagian dari kalian, sukses buat kalian semua.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama bagi penulis.

Surabaya, Nopember 2010

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
LAMPIRAN	xi
ABSTRAKSI	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSATAKA

2.1 Konsep Dan Definisi Kualitas.....	7
2.1.1 Pengendalian kualitas	9
2.1.2 Tujuan Pengendalian Kualitas	10
2.1.3 Manfaat Pengendalian Kualitas	11
2.1.4 Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas	12
2.1.5 Perangkat Pengendalian Kualitas	13

2.2 <i>Voice Of Customer</i>	18
2.3 <i>Fault Tree Analysis</i>	19
2.3.1 Prinsip <i>Fault Tree</i>	21
2.3.2 Konstruksi Pohon Kesalahan	22
2.3.3 Konsep Dasar <i>Fault Tree Analysis</i>	23
2.3.4 Tahapan <i>Fault Tree Analysis</i>	26
2.3.5 <i>Cut Set Method</i>	28
2.3.5.1 Langkah Pembentukan <i>Cut Set</i>	30
2.3.6 <i>Cut Set Quantitative</i>	31
2.4 Proses Produksi <i>Cylinder Block GN-5</i>	34
2.5 Penelitian Terdahulu	38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	44
3.2 Identifikasi Variabel Dan Definisi Operasional Variabel.....	44
3.3 Metode Pengumpulan Data	45
3.3.1 Penentuan Kecacatan	47
3.3.2 Struktur Kecacatan	47
3.3.3 Perhitungan Tingkat Kecacatan	48
3.4 Metode Pengolahan Data	49
3.5 Langkah – langkah Pemecahan Masalah	51

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan data	57
4.1.1 Definisi Spesifikasi Produk	57
4.1.2 Data Kecacatan Produk	58
4.1.3 Data Sampling Produk Cacat	65
4.2 Pengolahan Data	65
4.2.1 Identifikasi Peristiwa Puncak	53
4.2.2 Struktur Kecacatan.....	57
4.2.3 Perhitungan Probabilitas	71
4.2.3.1 Perhitungan Probabilitas Kecacatan Missrun	72
4.2.3.2 Perhitungan Probabilitas Kecacatan Crack	74
4.2.3.3 Perhitungan Probabilitas Kecacatan Sand Inclusion ...	75
4.3. Pembahasan	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

ABSTRAKSI

IDENTIFIKASI TINGKAT KECACATAN PADA PROSES PENGELASAN

(WELDING PROCES) MENGGUNAKAN METODE

FAULT TREE ANALISIS

DI PT. BAMA BUMI SENTOSA – SURABAYA

PT. Bama Bumi Sentosa merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur dengan produk yang dihasilkan adalah separator. Separator berfungsi sebagai alat kilang pemisah antara minyak, gas, dan air yang digunakan untuk kebutuhan masyarakat. Untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi PT. Bama Bumi Sentosa melakukan pengendalian kualitas dengan langkah awal berupa pengidentifikasian kecacatan produk agar dapat mengurangi kesalahan proses seminimal mungkin.

Namun pada kenyataannya sekarang ini, separator dalam proses produksinya sering terjadi kecacatan yang cukup banyak. Jenis kecacatannya juga bervariasi mulai dari : *Separator* pendek, *Slak*, *Under Cut*. Dengan tingkat kecacatan rata-rata antara 3 % - 8 % dalam satu bulan produksi. Semua itu biasanya kurang mendapat perhatian serta pengendalian, sehingga menurunkan kualitas produk dan tentu saja merugikan perusahaan. Banyak industri yang melalaikan jumlah kecacatan terutama perusahaan yang memproduksi barang dalam jumlah besar dan continue (*mass production*).

Beberapa masalah yang biasa dihadapi oleh sebagian industri manufaktur di Indonesia agar perusahaan mampu bertahan hidup dalam kompetisi bisnis yang semakin ketat antara lain produk yang mereka produksi selalu tidak sempurna atau tidak bebas cacat (*defect tree*) serta perusahaan harus mampu memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk yang dihasilkan adalah produk yang berkualitas. Untuk itu perlu diciptakan pengawasan pada produk mutlak diimplementasikan sebagai jaminan pada konsumen bahwa produk yang dilemparkan ke pasaran memiliki mutu dan kualitas yang baik sehingga manajemen kualitas dari perusahaan berorientasi untuk terus menerus berupaya meningkatkan kualitas secara dramatik menuju kegagalan nol (*zero defect*).

Berdasarkan perhitungan *fault tree analysis* dan *minimal cut set* didapat tingkat kecacatan sebagai berikut : Kecacatan Porosity, probabilitas per 10 menit = $0,9232 = 92,32 \%$, Kecacatan Crack, probabilitas per 10 menit = $0,2404 = 24,04 \%$, Kecacatan Under Cut, probabilitas per 10 menit = $0,212 = 21,2 \%$ dari probabilitas yang dapat ditunjukkan bahwa yang paling berpeluang dilakukan tindakan korelatif adalah kecacatan porosity dengan probabilitas per 10 menit = $0,9232 = 92,32 \%$

Kata kunci : **Pengendalian Kualitas, *mass production*, Probabilitas, *Fault Tree Analysis*, *Corection Action*.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi persaingan dalam dunia industri akan semakin ketat, dikarenakan dalam era tersebut produk-produk asing/luar negeri dapat masuk secara bebas kedalam negeri, selain akan bersaing dengan produk-produk dari dalam negeri tetapi juga akan bersaing dengan produk-produk luar negeri. Selain dari harganya yang bersaing mutu dari suatu produk juga semakin ketat bersaing. Produk dimana dengan mutu yang tidak baik pasti tidak laku di pasaran. Untuk menghasilkan produk berkualitas, suatu perusahaan perlu melakukan pengendalian dengan langkah awal yaitu mengidentifikasi kecacatan agar mengurangi kecacatan seminimal mungkin.

PT. Bama Bumi Sentosa adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, dimana produk-produk tersebut dikerjakan sesuai dengan permintaan/pesanan dari pemesan secara *continue* dalam jumlah tertentu. Dalam penelitian ini produk yang diamati dari kesekian jenis produk yang dibuat adalah produk separator, produk ini diamati karena produk tersebut dipesan dengan spek yang ketat, sehingga dalam pembuatannya berdasarkan *progress* yang di sepakati oleh kedua belah pihak (antara *customer* dan PT BBS sebagai *fabricator*). Untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi PT. Bama Bumi Sentosa sering menghadapi beberapa masalah yaitu kecacatan pada pengelasan produk *separator*. Selama ini dalam melakukan proses produksi prosentase kecacatan

yang terjadi pada perusahaan yang memproduksi separator rata-rata 3 % - 8 %. Beberapa penyebab terjadinya cacat ini di sebabkan oleh *proses* Machining, bahan baku, tenaga kerja dan metoda. Sehingga perusahaan harus melakukan tindakan pengontrolan dan prosedur fabrikasi untuk mengurangi kesalahan proses dan juga pembengkakan biaya produksi seminimal mungkin. Dalam memecahkan masalah tersebut, usaha yang dilakukan adalah menganalisa alur dari aktivitas proses produksi dengan didukung *Quality Inspection* dan *Quality Control* dengan pendekatan metode *fault tree analysis* yaitu suatu metode yang bertujuan untuk mengurangi jumlah *defect*.

Penggunaan metode Fault Tree Analysis akan dapat mengidentifikasi cacat produk yang ada di PT. Bama Bumi Sentosa, dengan menentukan faktor penyebab kecacatan berdasarkan data kecacatan produk yang di catat oleh bagian *Quality Control* sehingga kualitas produk yang baik akan didapatkan dan tujuan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan permintaan konsumen tercapai. PT. Bama Bumi Sentosa dalam memproduksi Separator setiap pengelasan di lakukan pengujian dengan tiga tahap yaitu *radiography test*, *penetration test*, *fracture test*.

Dengan ada nya uji pengelasan diharapkan dapat memberikan kualitas pengelasan yang berstandarisasi. Sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan teruji.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

“ Bagaimana mengidentifikasi tingkat kecacatan yang terjadi pada proses pengelasan?”

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada tipe produk *separator* yang memiliki *defect* yang dominan yaitu pada proses *welding* .
2. Tidak membahas fungsi separator secara detail hanya di fokuskan pada identifikasi proses pengelasan dan permasalahan nya.
3. Tidak dilakukan analisa biaya.

1.4 Asumsi

Asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Selama penelitian berlangsung, kegiatan proses produksi tetap berjalan.
2. Kondisi kerja internal bersifat tetap dan berjalan normal.
3. Perolehan data yang berkaitan dengan proses produksi diambil dalam jangka waktu penelitian

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan di PT. Bama Bumi Sentosa :

1. Untuk mengidentifikasi tingkat kecacatan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

2. Mengetahui peluang kesalahan (kecacatan) proses pengelasan yang menyebabkan cacat terbesar terhadap produk.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penulisan tugas akhir ini antara lain :

1. Bagi Penulis

Menambah cakrawala berpikir, memantapkan dan menambah pengalaman serta kreatifitas penulis dalam menghadapi masalah yang kompleks yang dialami perusahaan. Sebagai bahan perbandingan antara ilmu yang penulis peroleh selama dibangku kuliah maupun dari hasil membaca literatur-literatur dengan kenyataan praktis yang ada pada perusahaan.

2. Bagi Perusahaan

Dengan adanya penelitian ini perusahaan dapat mengetahui tingkat cacat produk. Perusahaan dapat mengetahui kepuasan pelanggan dilihat dari *voice of customernya*, yang mana dapat mempengaruhi lakunya produk dipasar. Hasil identifikasi ini akan dapat dijadikan bahan evaluasi guna peningkatan dan pengendalian kualitas produk perusahaan dimasa datang.

3. Bagi Universitas

Memberikan mahasiswanya wawasan terakhir sebelum dilepas kedunia kerja sehingga mahasiswa tersebut mempunyai bekal kerja dan usaha. Hasil penelitian ini dapat menambah referensi bagi mahasiswa lain di universitas.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian sesuai dengan sistematika penulisan yang ditetapkan oleh pihak fakultas untuk memudahkan dalam pengamatan yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah sehingga dapat diketahui mengapa penulis mengambil judul tersebut, perumusan masalah, pembatasan masalah untuk membatasi masalah agar terfokus pada masalah yang diteliti, asumsi-asumsi yang digunakan penulis dalam menyusun penelitian, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang studi kepustakaan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti dan dapat digunakan sebagai acuan teori dan dasar dari pemecahan masalah yang dilakukan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian yang dimiliki dari perumusan masalah sampai dengan memperoleh kesimpulan.

BAB IV : PELAKSANAAN DAN ANALISA HASIL

Bab ini berisi data-data yang diperlukan dalam analisa masalah berupa data primer dan data sekunder yaitu data yang menunjang tercapainya tujuan penelitian. Kemudian data tersebut diolah dan dianalisa untuk mendapatkan hasil lebih lanjut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dan saran sebagai bahan pertimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN